

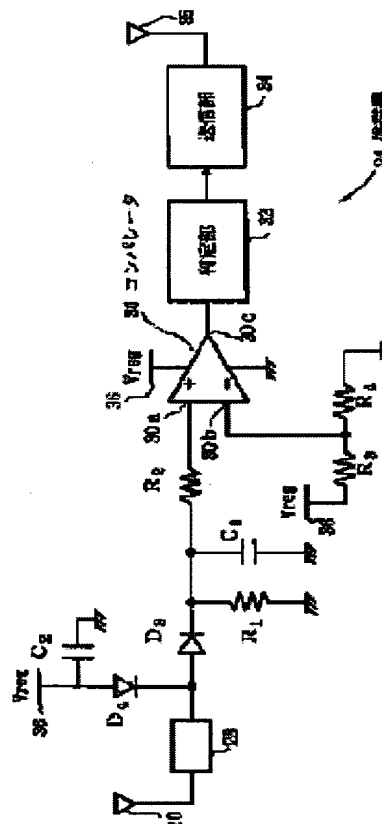
ELECTRONIC KEY SYSTEM

Patent number: JP2000087609
Publication date: 2000-03-28
Inventor: OKADA HIROKI
Applicant: TOYOTA MOTOR CORP
Classification:
- international: *B60R25/00; E05B19/00; E05B49/00; E05B65/20; H02J1/00; H02J7/00; B60R25/00; E05B19/00; E05B49/00; E05B65/20; H02J1/00; H02J7/00; (IPC1-7): E05B19/00; B60R25/00; E05B49/00; E05B65/20; H02J1/00; H02J7/00*
- european:
Application number: JP19980260479 19980914
Priority number(s): JP19980260479 19980914

Report a data error here

Abstract of JP2000087609

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain a misjudgment of a received-signal judging means due to the variation in the voltage of a battery in relation to an electronic key system in which a portable unit having both a received-signal judging means for judging the appropriateness of the request code transmitted from a fixed station and a transmitting means for transmitting a return signal on the basis of the result of the judgment is used. **SOLUTION:** A portable unit 24 is provided with a comparator 30 for repeatedly signaling a request code from a received request signal, a judging part 32 for judging the conformity/inconformity of the repeatedly signaled request code with a prestored judging code, and a transmitting part 34 for transmitting a prescribed return signal when the judging part 32 judges the conformity. A voltage regulator converts the battery voltage into a stable regulator voltage Vreg. The reference voltage to the comparator 30 is produced by dividing the regulator voltage Vreg. During the transmission by means of the transmitting part 34, and for a prescribed period after completion of transmission, the input signal to the judging part 32 is invalidated.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリーを電源として作動する移動局を有し、該移動局は、固定局から送信されるリクエストコードを受信して該受信したリクエストコードの妥当性を判定する受信判定手段と、該受信判定手段により妥当であると判定された場合に所定の返送信号を送信する送信手段とを備える電子キーシステムにおいて、前記移動局は、少なくとも前記バッテリーから前記受信判定手段への電源供給経路に電圧安定化手段を備えることを特徴とする電子キーシステム。

【請求項2】 請求項1記載の電子キーシステムにおいて、前記移動局は、前記バッテリーから前記送信手段への電源供給経路には前記電圧安定手段を備えないことを特徴とする電子キーシステム。

【請求項3】 バッテリーを電源として作動する移動局を有し、該移動局は、固定局から送信されるリクエストコードを受信して該受信したリクエストコードの妥当性を判定する受信判定手段と、該受信判定手段により妥当であると判定された場合に所定の返送信号を送信する送信手段とを備える電子キーシステムにおいて、前記移動局は、前記バッテリーの電圧低下が想定される電圧低下想定状態において、前記受信判定手段の判定動作を無効化する判定無効化手段を備えることを特徴とする電子キーシステム。

【請求項4】 請求項3記載の電子キーシステムにおいて、前記電圧低下想定状態は、前記送信手段による前記所定の返送信号の送信時であることを特徴とする電子キーシステム。

【請求項5】 請求項3又は4記載の電子キーシステムにおいて、前記判定無効化手段は、前記電圧低下予想状態の終了後所定時間は、前記受信判定手段の判定動作を無効化した状態を維持することを特徴とする電子キーシステム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子キーシステムに係り、特に、車両側から送信されたリクエストコードを受信し、受信したリクエストコードに応じて返送信号を送信する機能を有する携帯機を備え、例えば車両のドアロック等の制御に好適な電子キーシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、例えば特開平9-25752号に開示される如く、車両のキーレスエントリー装置が知られている。このキーレスエントリー装置は、利用者が携帯する携帯送信機と、車両側に設けられた受信装置とを備えている。携帯送信機は所定のIDコードを間欠的に送信する。受信装置は、受信したIDコードが予め記憶したコードと一致する場合に、利用者が車両の近く

にいと判断し、ドアロックを解除する。また、受信装置は、受信したIDコードが予め記憶したコードと一致しない場合には、利用者が車両から離れたと判断して車両のドアをロックする。従って、上記従来のキーレスエントリー装置によれば、携帯送信機を所持する利用者が車両に対して接近又は離間するだけで、ドアのアンロック及びロックを行うことができる。

【0003】ところで、上記したキーレスエントリー装置と同様の機能を有するシステムとして、携帯機側に、車両側から送信されたリクエストコードを受信して、受信したリクエストコードが予め記憶した判定コードと一致するか否かを判定する受信判定手段と、リクエストコードが判定コードと一致した場合に所定のIDコードを返送する送信手段とを備える電子キーシステムが知られている。かかる電子キーシステムでは、携帯機から返送されたIDコードを車両側で受信し、IDコードが予め記憶した判定コードと一致した場合にのみ、ドアのアンロック等の制御が行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記の電子キーシステムにおいて、受信判定手段は、例えばコンパレータを用いてリクエストコードを復号し、その復号結果に基づいて判定コードとの一致・不一致を判定する。ところで、携帯機は利用者に携帯される関係上、バッテリーを電源として駆動される。このため、IDコードの返送時には、送信手段が大きな電力を消費することにより、バッテリー電圧が低下する。従って、バッテリー電圧をそのまま受信判定手段の電源として用いるものとする、上記したコンパレータによる復号動作等が適正に行われなくなり、受信判定手段による誤判定が生ずる可能性がある。

【0005】 本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、バッテリーの電圧変化に起因する誤判定の発生を抑制することが可能な電子キーシステムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的は、請求項1に記載する如く、バッテリーを電源として作動する移動局を有し、該移動局は、固定局から送信されるリクエストコードを受信して該受信したリクエストコードの妥当性を判定する受信判定手段と、該受信判定手段により妥当であると判定された場合に所定の返送信号を送信する送信手段とを備える電子キーシステムにおいて、前記移動局は、少なくとも前記バッテリーから前記受信判定手段への電源供給経路に電圧安定化手段を備える電子キーシステムにより達成される。

【0007】 請求項1記載の発明において、移動局は、少なくともバッテリーから受信判定手段への電源供給経路に電圧安定化手段を備える。従って、バッテリー電圧が変動しても、受信判定手段には安定化された電源電圧

が供給される。その結果、受信判定手段による判定精度の低下が抑制される。また、請求項2に記載する如く、請求項1記載の電子キーシステムにおいて、前記移動局は、前記バッテリーから前記送信手段への電源供給経路には前記電圧安定手段を備えない電子キーシステムは送信出力の低下を抑制するうえで有効である。

【0008】請求項2記載の発明において、バッテリーから送信手段への電源供給経路には電圧安定化手段が設けられない。このため、送信手段へはバッテリー電圧が直接供給されることで、送信手段による送信出力の低下が抑制される。また、上記の目的は、請求項3に記載する如く、バッテリーを電源として作動する移動局を有し、該移動局は、固定局から送信されるリクエストコードを受信して該受信したリクエストコードの妥当性を判定する受信判定手段と、該受信判定手段により妥当であると判定された場合に所定の返送信号を送信する送信手段とを備える電子キーシステムにおいて、前記移動局は、前記バッテリーの電圧低下が想定される電圧低下想定状態において、前記受信判定手段の判定動作を無効化する判定無効化手段を備える電子キーシステムによっても達成される。

【0009】本発明において、バッテリーの電圧低下が想定される電圧低下想定状態においては、受信判定手段の判定動作は無効化される。このため、電圧低下により受信判定手段が誤判定を行う可能性がある場合には、受信判定手段の判定結果が用いられることはない。従って、本発明によれば、受信判定手段の誤判定に基づいて、返送信号が誤って送信されることが防止される。

【0010】この場合、送信手段による送信時には、大きな電流が消費されることで、バッテリーに電圧低下が生じ易い。従って、請求項4に記載する如く、請求項3記載の電子キーシステムにおいて、前記電圧低下想定状態は前記送信手段による前記所定の返送信号の送信時であることとしてもよい。

【0011】また、バッテリー電圧が低下した後、回復するまでに一定の時間を要する場合がある。従って、請求項5に記載する如く、請求項3又は4記載の電子キーシステムにおいて、前記判定無効化手段は、前記電圧低下予想状態の終了後、所定時間は、前記受信判定手段の判定動作を禁止又は無効化した状態を維持することとしてもよい。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施例である電子キーシステムのブロック図を示す。図1に示す如く、電子キーシステムは、車両に設けられたボディ多重ECU10を備えている。ECU10は、車両のヘッドランプやメータ類の照明の自動点灯の制御、エアコン装置の制御、ドアロック制御等の車体関係の各種制御を行う制御装置である。ボディ多重ECU10には、照度センサ（図示せず）、温度センサ（図示せず）、各種設定

を行う操作盤11、乗員センサ12、電子キーシステムの動作を禁止する場合に乗員が操作するスイッチ13が接続されている。

【0013】ECU10には、また、ドアロックモータ14a～14c、ステアリングロック装置（図示せず）、及び、イモビライザ（図示せず）が接続されている。ドアロックモータ14a～14cは、それぞれ、ECU10から供給される制御信号に応じて車両のドアのロック／アンロックを行う。また、ステアリングロック装置は、ECU10から供給される制御信号に応じてステアリングロック状態の設定／解除を行う。同様に、イモビライザはECU10から供給される制御信号に応じて、エンジン始動禁止状態の設定／解除を行う。

【0014】ECU10には、また、送信機16及び受信機20が接続されている。送信機16及び受信機20は共に車両に設けられている。送信機16は、ECU10から供給される制御信号に従ってオン／オフし、オン時にリクエスト信号を生成してアンテナ18a～18cから送信する。リクエスト信号は、所定周波数（例えば、134KHz）の高周波信号を搬送波として、車両を識別する所定のリクエストコードを例えばASK（振幅偏移キーイング）方式により符号化することにより生成される。また、受信機20は後述する携帯機24から返送されるID信号をアンテナ22で受信し、このID信号に含まれるIDコードを復号してECU10に供給する。

【0015】携帯機24は、送信機16からのリクエスト信号をアンテナ26で受信して復号し、復号したリクエストコードが所定の判定コードに一致した場合、又は、スイッチ27がオンされた場合に、送信部から返送信号を送信する。以下、図2を参照して、携帯機24の構成及び動作について詳細に説明する。図2は、携帯機24の構成を示すシステム回路図である。図2に示す如く、携帯機24は、アンテナ26を備えている。アンテナ26にはフィルタ28が接続されている。フィルタ28は、例えばバンドパスフィルタやローパスフィルタ等の高周波フィルタであり、送信機16から送信されるリクエスト信号の搬送波帯域を通過させる特性を有している。フィルタ28の出力側には、ダイオードD3のアノードが接続されている。ダイオードD3のカソードは抵抗R2を介して、コンパレータ30の正入力端子30aに接続されている。フィルタ28とダイオードD3との接続部には、ダイオードD4のカソードが接続されている。ダイオードD4のアノードは定電圧電源ライン36に接続されている。後述する如く、定電圧電源ライン36には、正のレギュレータ圧Vregが供給されている。ダイオードD4のアノードはコンデンサC2を介して接地ラインに接続されている。コンデンサC2は、定電圧ライン36に混入したリクエスト信号の搬送波を接地ラインへバイパスする。ダイオードD3及び抵抗R2

の接続部と接地ラインとの間には、抵抗R1及びコンデンサC1が並列に接続されている。

【0016】上記の構成によれば、アンテナ26で受信され、フィルタ28で濾過されたリクエスト信号は、ダイオードD3及びD4からなる倍電圧整流回路により検波され、更に、コンデンサC1及び抵抗R2により搬送波成分が除去された後、コンパレータ30の正入力端子30aに入力される。上述の如く、リクエスト信号は、高周波信号を搬送波としてリクエストコードがASK方式により符号化された信号である。従って、コンパレータ30aの正入力端子30aには、リクエストコードの「1」に対応してハイレベルとなり、「0」に対応してローレベル（ほぼ0ボルト）となるような信号が入力される。

【0017】なお、上記構成では、定電圧電源ライン36と接地ラインとの間に、ダイオードD4、ダイオードD3、及び抵抗R1からなる直列回路が形成されることで、ダイオードD3、D4には常時、所定のバイアス電流が供給される。かかるバイアス電流により、ダイオードD3、D4の温度変化に起因する特性変化が小さく抑制されている。ただし、ダイオードD4のアノード側を接地してバイアス電流を供給しないこととしてもよい。

【0018】また、図2に示す構成では、ダイオードD3及びD4を用いた倍電圧整流により検波を行うものとしたが、ダイオードD4を省略して、ダイオードD3のみによる半波整流により検波を行うこととしてもよい。定電圧電源ライン36と接地ラインとの間には、抵抗R3及びR4が直列に接続されている。抵抗R3及びR4の接続部は、コンパレータ30の負入力端子30bに接続されている。従って、コンパレータ30の負入力端子30bには、レギュレータ電圧 V_{reg} が抵抗R3とR4とにより分圧された電圧（ $=V_{reg} \cdot R4 / (R3 + R4)$ ）が入力される。以下、コンパレータ30の負入力端子30bに入力される電圧を基準電圧 V_{ref} と称す。

【0019】コンパレータ30の電源端子には、定電圧電源ライン36が接続されている。従って、コンパレータ30はレギュレータ電圧 V_{reg} を電源電圧として駆動される。コンパレータ30は、正入力端子30aが基準電圧 V_{ref} に対して低電位である場合は出力端子30cにローレベル電圧VL（ほぼ0ボルト）を出力し、正入力端子30aが基準電圧 V_{ref} に対して高電位である場合は、出力端子30cにレギュレータ電圧 V_{reg} にほぼ等しいハイレベル電圧VHを出力する。従って、コンパレータ30の出力端子30aには、受信されたリクエスト信号に含まれるリクエストコードの論理値「1」に対してハイレベル電圧VH、「0」に対してローレベル電圧VLをとる信号、すなわち、リクエストコードが復号された復号信号が出力される。

【0020】コンパレータ30の出力端子30cには判

定部32が接続されている。判定部32は入力無効端子（図2には示さず）を備えている。判定部32は、入力無効端子がローレベルに維持されている場合は、コンパレータ30から入力される復号信号を有効化し、入力無効端子の電圧がハイレベルになると、コンパレータ30から供給される復号信号を無効化すなわち無視する。

【0021】判定部32は、コンパレータ30から入力される復号信号が有効化されている場合には、その復号信号に基づいてリクエストコードを復号する。判定部32の内部には、所定の判定コードが予め記憶されている。そして、判定部32は、復号されたリクエストコードと判定コードとが一致する場合には送信部34へオン信号（ハイレベル電圧）を供給し、受信コードと判定コードとが一致しない場合には送信部34へオフ信号（0ボルト電圧）を供給する。

【0022】本実施例において、上記機能を有する判定部32は、集積回路によりハードウェア的に実現されている。ただし、判定部32を、例えばマイクロコンピュータ等によりソフトウェア的に実現してもよい。送信部34は、判定部32からオン信号を供給されると、所定のIDコードを含む返送信号をアンテナ35から送信する。従って、携帯機24によれば、受信されたリクエストコードが予め記憶された判定コードに一致する場合にのみ返送信号が送信される。なお、上記のIDコードは、返送信号を発信した携帯機24を識別できるよう、個々の携帯機24に固有のコードとなるように設定されている。

【0023】受信機20は、携帯機24からの返送信号を受信すると、その信号に含まれるIDコードを復号して、ECU10へ供給する。ECU10は、受信されたIDコードが予め記憶したコードに一致する場合にのみ、ドアのアンロック、ステアリングロック解除、及びイモビライザ解除等を実行する。従って、本実施例の電子キーシステムによれば、車両に対応したIDコードを有する携帯機24を所持する利用者が、電波の到達し得る所定の作動エリアに入ると、ドアのアンロック等の制御が自動的に行われる。

【0024】図3は、携帯機24の電源部の構成を示すブロック図である。図3に示す如く、携帯機24は電源としてバッテリー38を備えている。バッテリー38は、例えばリチウムイオン電池等の小型大容量の電池である。バッテリー38の負極は接地されている。また、バッテリー38の陽極は判定部32及び送信部34の電源供給端子に直接接続されていると共に、電圧レギュレータ40の入力端子に接続されている。電圧レギュレータ40はバッテリー38から供給されるバッテリー電圧VBを安定なレギュレータ電圧 V_{reg} に変換して、その出力端子に出力する。上記した定電圧電源ライン36は電圧レギュレータ40の出力端子に接続されている。従って、定電圧電源ライン36には、安定なレギュレー

タ電圧 V_{reg} が供給される。また、電圧レギュレータ40の出力端子と接地ラインとの間には比較的大きな容量を有するコンデンサC3が接続されている。

【0025】なお、上記の構成では、判定部32にバッテリー電圧 V_B を供給することとしたが、判定部32にレギュレータ電圧 V_{reg} を供給することとしてもよい。ところで、本実施例においてバッテリー38を構成するリチウムイオン電池等の電池は、消費電流の増加に応じて出力電圧が低下する特性を示す。例えば、アンテナ26にリクエスト信号が入力されていない場合は、コンパレータ30及び判定部32に信号が入力されず、かつ、送信部34が休止状態となるため消費電流は小さく抑制され、バッテリー電圧 V_B はほぼ無負荷時と同程度に維持される。アンテナ26にリクエスト信号が入力されると、コンパレータ30及び判定部32に信号が入力されることで消費電流が増加し、バッテリー電圧 V_B は無負荷時よりも低下する。更に、受信されたリクエストコードが判定コードと一致して送信部34が返送信号を送信する場合は、送信部34が大きな電流を消費することにより、バッテリー電圧 V_B の低下量は最大となる。

【0026】このように、バッテリー電圧 V_B は消費電流の大きさに応じて変動するため、コンパレータ30の基準電圧 V_{ref} をバッテリー電圧 V_B から直接生成することとすると、基準電圧 V_{ref} も変動することになる。この場合、コンパレータ30による比較処理が適正に実行されなくなってしまう。リクエストコードが正確に復号されず、判定部32によるリクエストコードと判定コードとが一致するか否かの判定（以下、単に「判定処理」と称す）に誤りが生ずる可能性がある。

【0027】これに対して、本実施例では、上述の如く、基準電圧 V_{ref} はレギュレータ電圧 V_{reg} を分圧することにより生成される。このため、バッテリー電圧 V_B が変動しても、基準電圧 V_{ref} の変化は小さく抑制される。従って、本実施例によれば、バッテリー電圧 V_B の変動にかかわらず、コンパレータ30により誤りのない復号信号を生成して、判定部32による判定処理を適正に行うことができる。また、コンパレータ30の電源電圧としてもレギュレータ電圧 V_{reg} が用いられることで、コンパレータ30の安定な動作を確保することができる。この意味においても、判定部32による判定処理を高い信頼度で行うことが可能となっている。

【0028】ところで、無負荷状態におけるバッテリー電圧 V_B は、バッテリー38の使用開始からの総電流消費量の増加（すなわち、バッテリー38の残存容量の減少）に応じて低下する。図4は、バッテリー38の総電流消費量と無負荷時におけるバッテリー電圧 V_B との関係の一例を表す。図4において、横軸はバッテリー38の総電流消費量を、縦軸はバッテリー電圧 V_B を示している。

【0029】図4に示す如く、バッテリー38の初期状

態ではバッテリー電圧 V_B は規格電圧 V_s （例えば3V）を越える電圧となっている。そして、電流が消費されるにつれてバッテリー電圧 V_B は低下し、電圧 V_1 （例えば2.5V）まで低下すると、その後ほぼ一定に保たれる。最終的には、総消費電流量が一定値（図4に示すK）を越えた時点でバッテリー電圧 V_B は急速に低下し始め、バッテリー38の寿命となる。

【0030】バッテリー38の容量を最大限に利用するために、総消費電流量が上記の一定値Kに達するまで、すなわち、バッテリー電圧 V_B が少なくとも電圧 V_1 に保たれている間は、バッテリー38の使用を続けることが適切である。従って、携帯機24の電源部を、無負荷時のバッテリー電圧 V_B が V_1 まで低下することを前提に構成することが必要となる。上記した電圧レギュレータ40はバッテリー電圧 V_B 以上の電圧を出力することはできない。このため、本実施例では、レギュレータ電圧 V_{reg} は上記電圧 V_1 より小さな規定値 V_0 （例えば、2V）となるように選択されている。

【0031】このようにレギュレータ電圧 V_{reg} はバッテリー電圧 V_B の使用下限値 V_1 に比して低圧に設定されるため、送信部34の駆動電源としてレギュレータ電圧 V_{reg} を用いることとすると、送信部34の送信電力を十分に確保することができなくなる。これに対して、本実施例では、上記図3に示す如く、送信部34の駆動電源としてバッテリー電圧 V_B を直接供給することにより、バッテリー電圧 V_B に応じた最大限の送信電力を確保することが可能となっている。

【0032】なお、送信部34は送信動作時に大きな電流を消費するため、送信部34の起動時等にレギュレータ電圧 V_{reg} に雑音を重ねることがある。この雑音が基準電圧 V_{ref} に伝達されると、コンパレータ30から出力される復号信号にも雑音を重ね、判定部32の判定処理に誤りが生じてしまう。これに対して、本実施例では、電圧レギュレータ40の出力端子と接地ラインとの間にコンデンサC3が接続されていることで、レギュレータ電圧 V_{reg} に重畳する雑音が小さく抑制され、これにより、判定処理に誤りが生ずることが防止されている。

【0033】上記の如く、バッテリー電圧 V_B はバッテリー38の無負荷時に V_1 を下限として低下する可能性がある。また、バッテリー38としてリチウムイオン電池が用いられた場合は、低温になるにつれてバッテリー電圧 V_B は低下する。一方、上記の如く、送信部34の送信動作中は、バッテリー電圧 V_B が無負荷時よりも低下する。

【0034】図5は、送信部34の送信動作がオン／オフされた際のバッテリー電圧 V_B の時間変化の一例を表す。図5において、（A）はバッテリー電圧 V_B の時間変化を、（B）は送信部34の送信動作のオン／オフ状態の時間変化を、それぞれ示している。図5に示す如

く、送信部34の送信動作がオンすると同時にバッテリー電圧VBは比較的大幅に低下する。このため、バッテリー38の総電流消費量の増加によりバッテリー電圧VBがV1まで低下した状態、又は、温度低下に起因してバッテリー電圧VBが低下した状態で送信部34が送信動作を行うと、バッテリー電圧VBがレギュレータ圧Vregの規定値V0を下回ることが起こり得る。上述の如く、電圧レギュレータ40はバッテリー電圧VBよりも高い電圧を生成することはできない。このため、バッテリー電圧VBがレギュレータ圧Vregの規定値V0を下回ると、レギュレータ圧Vregが低下することで、コンパレータ30の基準電圧Vrefが変化してしまう。また、送信部34の送信動作がオフした場合、図5(A)に示す如く、バッテリー電圧VBは無負荷時の値へ向けて緩やかに回復する特性を示す。このため、送信動作がオフした後も、一定期間はレギュレータ電圧Vregが規定値V0を下回った状態が維持される可能性がある。

【0035】そこで、本実施例では、送信部34による送信動作が開始されると、以後、送信動作の終了から、バッテリー電圧VBが回復するのに要する時間(図5(A)に示す時間T)が経過するまで、コンパレータ30から判定部32へ供給される復号データを無視する(すなわち、判定部32による判定動作を無効化することとしている。

【0036】図6は、本実施例の電子キーシステムの動作を示すタイムチャートの一例である。図6において、上段から順に(A)リクエスト信号のオン/オフ状態、(B)送信部34の送信動作のオン/オフ状態、(C)バッテリー電圧VB、及び(D)判定部32への入力信号の有効/無効状態の時間変化を示す。図6に示す如く、時刻t1においてリクエスト信号の受信が終了し、その中に含まれるリクエストコードが識別コードと一致することにより、時刻t1とほぼ同時に返送信号の送信が開始される。このため、時刻t1以後、バッテリー電圧VBは低電圧となり、判定部32への入力信号は無効化される。時刻t2において、返送信号の送信が終了すると、その後、バッテリー電圧VBは緩やかに回復する。そして、時刻t2から時間Tが経過した(すなわち、バッテリー電圧が元の電圧まで回復した)時刻t3において、判定部32への入力信号は再び有効化される。

【0037】図7は、上記の動作を実現するための無効化回路42の一例を示す。図7に示す如く、無効化回路は、判定部32の入力無効端子32aに接続された抵抗R5及びコンデンサC4からなるRC積分回路により構成されている。このRC積分回路には、判定部32から送信部34へ供給される駆動信号(以下、送信駆動信号と称す)が入力されている。

【0038】かかる構成によれば、送信部34が送信動作を行っている間(すなわち、送信駆動信号がハイレベ

ルに維持されている間)は、抵抗R5を介して入力無効端子32aにハイレベルの信号が入力される。上述の如く、判定部32は、入力無効端子32aにハイレベル信号が入力されると、コンパレータ30からの入力信号を無効化するように構成されている。従って、送信部34が送信動作を行っている間は、判定部32への入力信号が無効化されることで、判定部32による判定動作は行われない。また、送信部34の送信動作が終了すると

(すなわち、送信駆動信号がハイレベルのオン信号からローレベルのオフ信号に変化すると)、入力無効端子32aに入力される信号レベルは、RC積分回路のR5及びC4で定まる時定数に応じて徐々に減少する。このため、送信部34の送信動作が終了した後も、入力無効端子32aへの入力レベルがローレベルになるまでは、判定部32への入力信号は無効化される。従って、送信駆動信号がローレベルに変化した後、入力無効端子32aの入力がローレベルとなるまでの時間が上記した時間Tとなるように、RC積分回路の時定数を設定することにより、上記図6に示す動作を実現することができる。

【0039】上記の構成によれば、送信部34の送信動作に伴ってバッテリー電圧VBが低下した状態、及び、送信動作の終了後バッテリーVBが回復する過程において、判定部32への入力信号が無効化されることで、コンパレータ30の参照電圧Vrefが変動する可能性のある状況下で判定部32による判定動作が行われることが防止されている。

【0040】なお、上記した無効化回路42は、判定部32に外付けしてもよく、あるいは、判定部32に内蔵させることとしてもよい。また、判定部32をマイクロコンピュータにより構成する場合には、その内部クロックを用いて、送信駆動信号をオンからオフに変化させた後の経過時間を計測し、この経過時間が上記の所定時間Tに達するまで、コンパレータ30から入力される信号を無視することにより無効化回路42と同様の機能を実現することとしてもよい。

【0041】上述の如く、本実施例によれば、コンパレータ32の基準電圧Vrefが、レギュレータ電圧Vregを分圧することにより生成されるので、携帯機24の消費電流の変化によってバッテリー電圧VBが変動した場合にも、参照電圧Vrefの変動を抑制することができる。従って、本実施例の電子キーシステムによれば、バッテリー電圧VBの変動に起因する判定部32の誤判定を抑制することができる。また、送信部34には電圧レギュレータ40を介することなくバッテリー電圧VBを直接供給することにより、送信部34による送信出力を最大限に確保することができる。

【0042】更に、上述の如く、本実施例によれば、コンパレータ30の基準電圧Vrefが変動する可能性のある状況下で判定部32による判定処理が行われるのを防止することができるので、判定部32の誤判定に起因

して送信部32が返送信号を誤って送信するのを抑制することができる。従って、本実施例の電子キーシステムによれば、誤って送信された返送信号により車両側でドアのアンロック等の制御が不適切に実行されるのを抑制することができる。

【0043】次に、本発明の第2実施例について説明する。本実施例の電子キーシステムは、上記第1実施例の携帯機24に代えて携帯機100を用いることにより実現される。図8は、本実施例の携帯機100の全体構成を示すブロック回路図である。なお、図8において、図2に示す携帯機24と同一の構成部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

【0044】本実施例において、アンテナ26はLC並列共振回路により構成されている。従って、アンテナ26の共振特性により、送信機16から送信されるリクエスト信号の搬送周波数に対する選択度を確保することができる。そこで、本実施例では、図8に示す如く、上記第1実施例のフィルタ28に代えて、コンデンサC5が設けている。ただし、より良好な選択度を得るために、上記第1実施例と同様に、フィルタ28を設けることとしてもよい。携帯機100は、また、上記第1実施例の抵抗R2に代えて、コンデンサC6を備えている。従って、本実施例においては、整流回路とコンパレータ30とは、コンデンサC6を介して交流的に結合（AC結合）されている。

【0045】コンパレータ30の負入力端子30bは、抵抗R6を介して、抵抗R3と抵抗R4との接続点に接続されている。また、コンパレータ30の正入力端子30aは、抵抗R7を介して抵抗R3と抵抗R4との接続点に接続されていると共に、抵抗R8を介して接地されている。従って、負入力端子30bには、レギュレータ電圧Vregを抵抗R3及びR4で分圧して得られる基準電圧Vrefが入力されると共に、正入力端子30aには、基準電圧Vrefを抵抗R7及びR8で分圧して得られる電圧Vi ($=Vref \cdot R8 / (R7 + R8)$) ($< Vref$) が入力される。

【0046】このため、アンテナ26によりリクエスト信号が受信されない状態又はリクエスト信号に含まれるリクエストコードが「0」の状態では、正入力端子30aへの入力電圧が基準電圧Vrefよりも低圧のViとなることで、出力端子30cからの出力電圧はローレベル（0ボルト）となる。一方、アンテナ26によりリクエスト信号が受信されると、その受信信号がダイオードD3及びD4により検波される。このため、リクエストコードの「1」に対応して、正入力端子30aへの入力電圧が上昇し、基準電圧Vrefを上回ることで、出力端子30cからハイレベルの電圧が出力される。このようにして、コンパレータ30の出力端子30cから、リクエスト信号の復号信号が出力される。

【0047】上記第1実施例では、整流回路とコンパレ

ータ30とが抵抗R2を介して直流的に結合（DC結合）されている。このため、受信されたリクエスト信号が「1」から「0」へ変化すると、コンデンサC1に充電されていた電荷が抵抗R1を介して放電することで、正入力端子30aへの入力電圧はC1及びR1で定まる時定数で緩やかに減少する。従って、リクエスト信号がハイレベルからローレベルへ変化した後、正入力端子30aへの入力電圧が基準電圧Vrefを下回るまで、すなわち、出力端子30aに出力される復号信号がハイレベル電圧VHからローレベル電圧VLに変化するまでに時間遅れが発生する。かかる時間遅れは、基準電圧Vrefを高く設定することにより抑制できるが、この場合には、リクエスト信号がローレベルからハイレベルに変化した際に、同様の時間遅れが生じてしまう。このように、DC結合の場合には、リクエスト信号の変化に対する復号信号の変化の遅れに起因して、復号されたリクエストコードのデューティ比が、元のリクエストコードのデューティ比と一致しなくなる現象が生ずるのを完全に防止することはできない。

【0048】これに対して、本実施例では、上記の如く、整流回路とコンパレータ30とがAC結合されている。このため、受信されたリクエスト信号が「1」と「0」との間を変化した場合、上記したDC結合の場合のように直流成分の放電に伴う電圧変化の遅れが生じないので、正入力端子30aへの入力電圧は、リクエスト信号の変化に速やかに追従して上記した電圧Viの周りを変化することになる。このため、電圧Viを基準電圧Vrefとの差が十分に小さくなるように設定することで、受信したリクエスト信号に含まれるリクエストコードのデューティ比を忠実に再現した復号信号を得ることができる。

【0049】なお、上記の如く、本実施例では、コンパレータ30への入力をAC結合により行っているため、リクエスト信号がハイレベル（「1」）を持続した場合には、コンパレータ30への入力レベルは、回路に含まれる各抵抗及びコンデンサにより定まる時定数に応じた速度で次第に低下してローレベルとなる。そこで、リクエストコードにおいて論理値「1」が持続する時間の最大値に対して、上記時定数が十分に大きくなるように抵抗値及びコンデンサ容量を設定することにより、リクエストコードの「1」が持続する場合にも、コンパレータ30による復号処理を適正に行うことができる。

【0050】本実施例においても、上記第1実施例と同様に、基準電圧Vrefが、図3に示す電圧レギュレータ40のレギュレータ電圧Vregに基づいて生成されることで、バッテリー電圧VBの変動による誤判定を抑制することが可能となっている。また、図7に示す無効化回路42によって図6に示す動作タイミングを実現することにより、判定部32により誤判定がなされる可能性がある状況下で、その判定結果に基づいて返送信号が

送信されるのを防止することができる。

【0051】なお、上記第1及び第2実施例においては、コンパレータ30及び判定部32が請求項に記載した受信判定手段に、送信部34が請求項に記載した送信手段に、電圧レギュレータ40が請求項に記載した電圧安定化手段に、無効化回路42が請求項に記載した判定無効化手段に、それぞれ相当している。

【0052】

【発明の効果】上述の如く、請求項1記載の発明によれば、バッテリー電圧が変動した場合にも受信判定手段による判定精度の低下を抑制することができる。また、請求項2記載の発明によれば、送信手段による送信出力の低下を抑制することができる。

【0053】更に、請求項3乃至5記載の発明によれば、受信判定手段による誤判定が想定される場合に、受信判定手段による判定結果が用いられるのを防止することができる。従って、本発明によれば、誤判定に基づいて返送信号が誤って送信されるのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である電子キーシステムの構成を示すブロック図である

【図2】本実施例の電子キーシステムが備える携帯機の構成を示すブロック回路図である。

【図3】携帯機の電源部を示すブロック図である。

【図4】バッテリーの総電流消費量とバッテリー電圧VBとの関係の一例を示す図である。

【図5】(A)は送信部が送信動作を行う場合のバッテリー電圧VBの時間変化を示す図である。(B)は送信部の送信動作のオンオフ状態の時間変化を示す図である。

【図6】本実施例の電子キーシステムの動作の一例を示すタイムチャートであり、(A)は、リクエスト信号のオン/オフ状態を示し、(B)は、送信部の送信動作のオンオフを示し、(C)は、バッテリー電圧の変化を示し、(D)は、判定部への入力信号の有効/無効状態を示す。

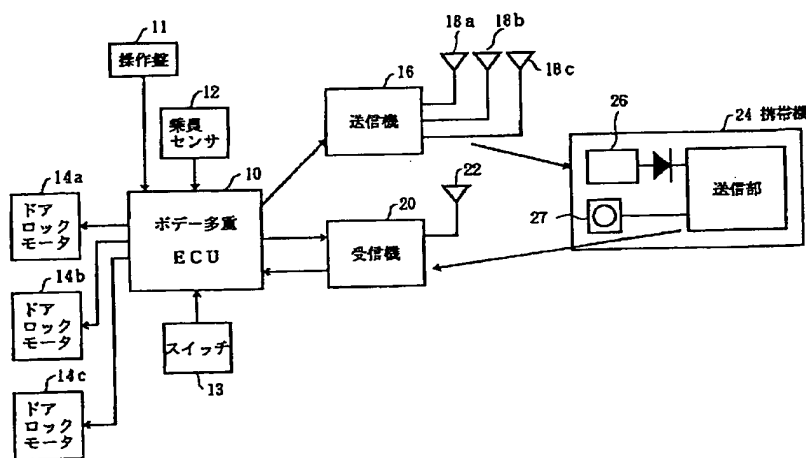
【図7】携帯機が備える無効化回路を示す図である。

【図8】本発明の第2実施例の電子キーシステムが備える携帯機の構成を示すブロック回路図である。

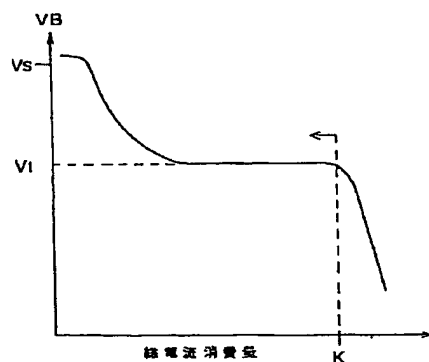
【符号の説明】

- 24、100 携帯機
- 30 コンパレータ
- 32 判定部
- 34 送信部
- 38 バッテリー
- 40 電圧レギュレータ
- 42 無効化回路

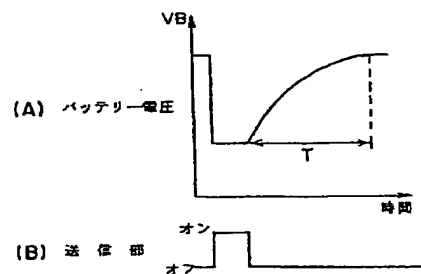
【図1】



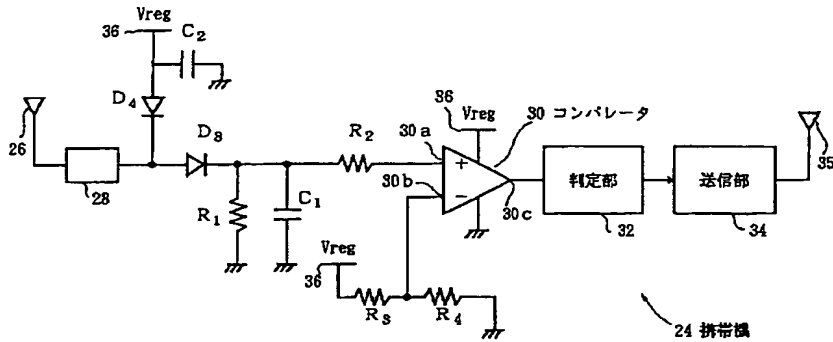
【図4】



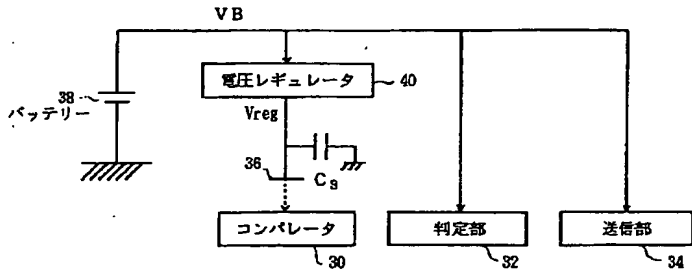
【図5】



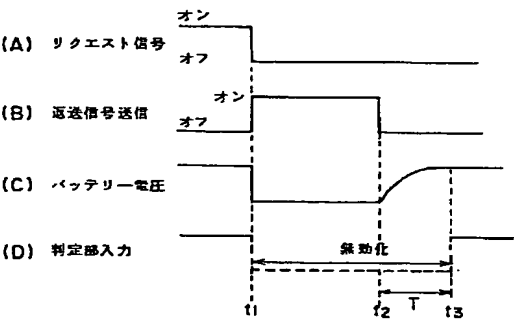
【図2】



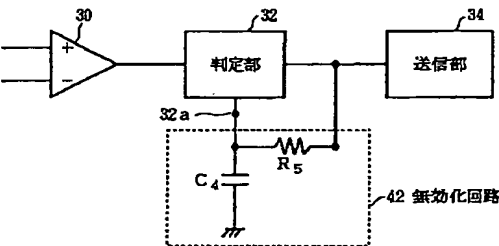
【図3】



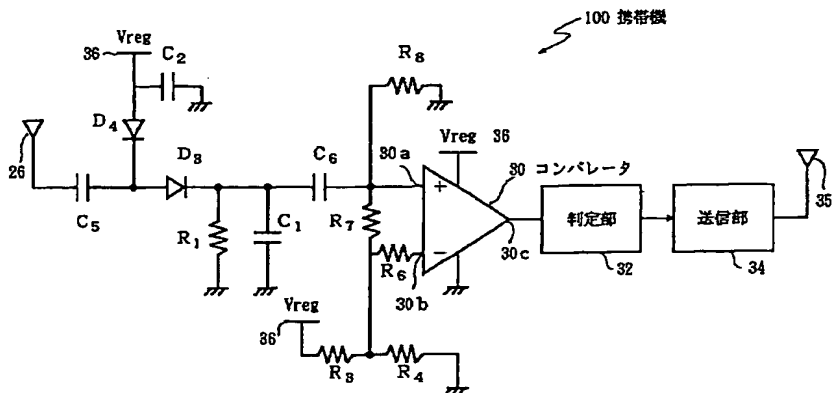
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 2 J 7/00

識別記号

3 0 2

F I

H 0 2 J 7/00

テーマコード(参考)

3 0 2 A

F ターム(参考) 2E203 AA22 BB08 BB65 FF23 FF27
 FF36
 2E204 AA01 BB03 CC03 DD00 DD01
 LL02 MM04 NN00
 5G003 BA01 CA12 DA14 DA16 DA17
 FA04 GC06
 5G065 BA02 EA02 FA02 GA07 HA04
 JA04 KA05 LA07 MA07 MA09